

學生：張郁蘆

指導教授：劉育東

國立交通大學土木工程研究所博士班

## 摘要

網際環境中的數位城市，透過城市的隱喻，整合了都市生活的資訊，並創造虛擬空間，提供人們在其中生活。然而人類是如何進入這新浮現的數位空間，來感知並在其『空間』中瀏覽。本研究將從空間認知的觀點，來探討網際環境的空間知識結構，並以視覺性來分析網路數位城市的空間認知界面。

在研究網際空間與數位城市的空間結構時，網際空間性的認知是重要的研究取向；而多數的研究都是被 Lynch 在認知圖繪的空間性知識所影響。這些研究指出人類在網際環境中的行為，是基於實體環境中某些相似的空間行為與經驗。因此，本研究透過空間學習、認知圖繪與瀏覽探路的行為理論，來理解人類在網際與實體環境中的認知經驗關係；以及在空間中瀏覽時，空間知識之心理再現的空間性資訊。而基於網際空間性認知的研究取向，本研究將先描述 Kwan 所提出的認知模型，來作為探討實體與數位城市在空間認知關係的切入點。

因此，將透過分析空間認知與空間知識來修正 Kwan 認知模型的不足之處，提出一個包含網際環境空間知識的初期模型。然後透過對數位媒材視覺性因子的認知實驗，來發展初期模型在圖形界面中的視覺性空間因子關係。最後將修正後的模型，以網際環境中的數位城市來驗證說明。

**關鍵詞：**空間認知、網際環境、空間知識

# The Interface of Spatial cognition in Digital Cities

student : Yu-Li Chang

Advisors : Dr.Yu-Tung Liu

Institute of Civil Engineering  
National Chiao Tung University

## ABSTRACT

By using a city metaphor, the Cyber-environment as digital cities integrates urban information and creates virtual spaces for people living in the cities. However, human how to entry into the new emerging digital place, to percept and navigate themselves in around “space”? This paper studied by the viewpoint of spatial cognition in order to explore the spatial knowledge of cyber-environments. By exploring the visual factors to interpret that human how to image and percept the spatial form of cyber-environments through with the interface of spatial cognition.

The cyberspatial cognition approach in studying spatial structures of cyberspace and digital cities is an important access. Interestingly, the most studies of cyberspace and digital cities were influenced by the spatial knowledge of cognitive mapping, which has developed by Lynch. Their research had indicated that human behavior in cyberspace bases on certain similarities with spatial behavior in the physical world. Many above-mention theories about spatial learning, cognitive mapping, and wayfinding behavior are helpful for understanding the cognitive experience of human in cyberspace and physical space. We examine our mental representations of spatial knowledge include information about spatial relationships and about how to navigate in our environment. With this background on spatial knowledge and cognitive cyberspace, we will describe Kwan’s conceptual model to understand cyberspatial cognition, then to treat the cognitive difference on the physical and digital city.

The first step of this research is to study the processes of spatial cognition and the spatial knowledge from the researches between cognition and space, then to revise the pre-conceptual model of Kwan’s cyberspatial cognition to be the interface of cognition and space by the spatial knowledge. Secondly, we base on the model to develop visual facts of the GUI by the cognitive experiment of digital media. In the end, we verify the theoretical model by the online observation of digital city, to provide the spatial elements to describe the model.

**Keywords:** Spatial cognition, Cyber-environments, Spatial knowledge.

## 誌 謝

在交大的研究日子已經五年了，在此由衷地感謝 Aleppo 的指導以及給予我方向，讓我在研究的日子裡，能夠有明確的目標以及教學的熱忱。在交大的日子是愉快的回憶，忘不了交大建築所的傳統聚會、在宿舍挑燈夜戰的生活，以及跟同學出國參加研討會的旅程。因此也感謝交大給了我需多的機會。

在這五年中，家人的支持更是我的力量，尤其是妻子榕生一路陪伴著我，讓我在家庭事務與小孩的教養中，得以無後顧之憂。而兩個小孩（Beven 與丫妮）較為早熟，懂得體諒爸爸，雖然我無法陪在她們身邊的一起成長。但我想我是幸運的，在此謝謝她們，並說一聲我愛妳們。另外，這一路走來同事與朋友的勉勵，讓我不斷成長與堅持，謝謝這些朋友。

在論文口試時，對我提出建議的教授們，謝謝你們的指導與建議，讓我的研究得以完備。最後，僅以此論文作為我人生另一階段的開始，希望能持續地在學術中戰鬥，延續 Aleppo 的教誨。



# 目 錄

摘要 .....	i
謝誌.....	iii
目錄.....	iv
<b>第一章 緒論 .....</b>	<b>1</b>
1.1. 前言.....	1
1.2. 研究問題 .....	2
1.3. 研究目的.....	5
1.4. 研究方法及步驟.....	6
<b>第二章 先前研究.....</b>	<b>8</b>
2.1. 網際空間.....	8
網際的空間論述 .....	8
網際空間的本質.....	9
新空間性概念的衝擊.....	11
2.2. 網際空間中的數位城市.....	13
數位城市的興起.....	13
數位城市的空間性面向.....	15
數位城市的可能空間類型.....	16
數位與實體城市的共構關係.....	18
2.3. 數位城市的空間意象、隱喻與空間感知.....	19
數位與實體城市的空間意象.....	19
數位與實體城市的隱喻關係.....	21
空間感知的場所感與認知經驗.....	23
數位與實體城市的空間拓撲.....	24
2.4. 數空間認知的研究：從實體空間到網際空間.....	26
空間認知的理論.....	26
認知圖理論.....	28
瀏覽的認知經驗.....	30
<b>第三章 初期模型探討.....</b>	<b>32</b>
3.1. Kwan的網際空間認知行為模型.....	32

3.2.	Kwan的理論模型修正.....	34
	分析空間認知的記憶過程.....	34
	分析網際環境的空間知識.....	37
	分析網際環境中圖形界面的特徵.....	40
3.3.	修正後的網際空間認知模型.....	43
第四章	認知實驗.....	45
4.1.	數位媒材的認知實驗設計.....	45
4.2.	空間感認知的統計結果與分析.....	48
	空間感認知的次數分配百分比分析.....	48
	空間感認知的卡方檢定交叉表分析.....	52
4.3.	空間感因子的統計結果與分析.....	55
	空間感要素的次數分配百分比分析.....	55
	空間感要素的卡方檢定交叉表分析.....	65
4.4.	初期理論模型的討論及發展.....	67
第五章	案例研究.....	70
5.1.	線上數位城市.....	70
5.2.	數位城市的檢驗.....	76
	虛擬城市的分析.....	77
	數位城市京都的分析.....	80
	虛擬赫爾辛基的分析.....	84
	活躍世界的分析.....	89
5.3.	結論分析.....	94
第六章	結論.....	98
6.1.	總結.....	98
	數位城市的空間認知.....	99
	超媒體空間的圖形界面設計.....	100
	瀏覽探路的經驗轉換.....	101

6.2. 貢獻.....	103
6.3. 限制.....	103
6.4. 未來研究.....	104
參考文獻 .....	106
附錄 A 先前研究全文.....	118
附錄 B 問卷內容.....	180
附錄 C 媒材次數分配統計表.....	182
附錄 D 受測者的認知圖繪.....	207
附錄 E 數位城市一覽表.....	208

